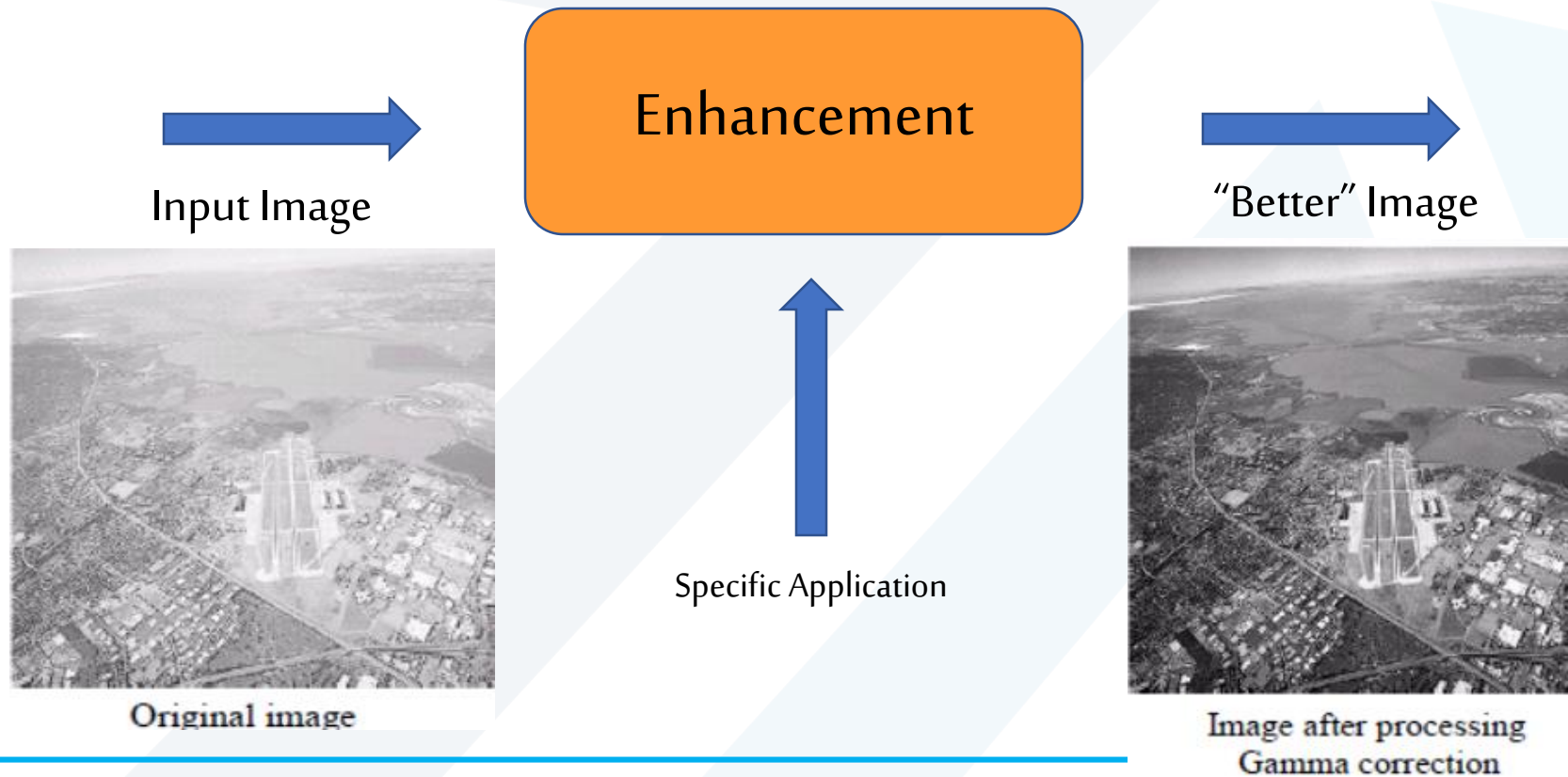


# Digital Image Processing

## المحاضرة الرابعة Image Enhancement

د. عيسى الغنام د. إياد حاتم  
2023 الفصل الصيفي

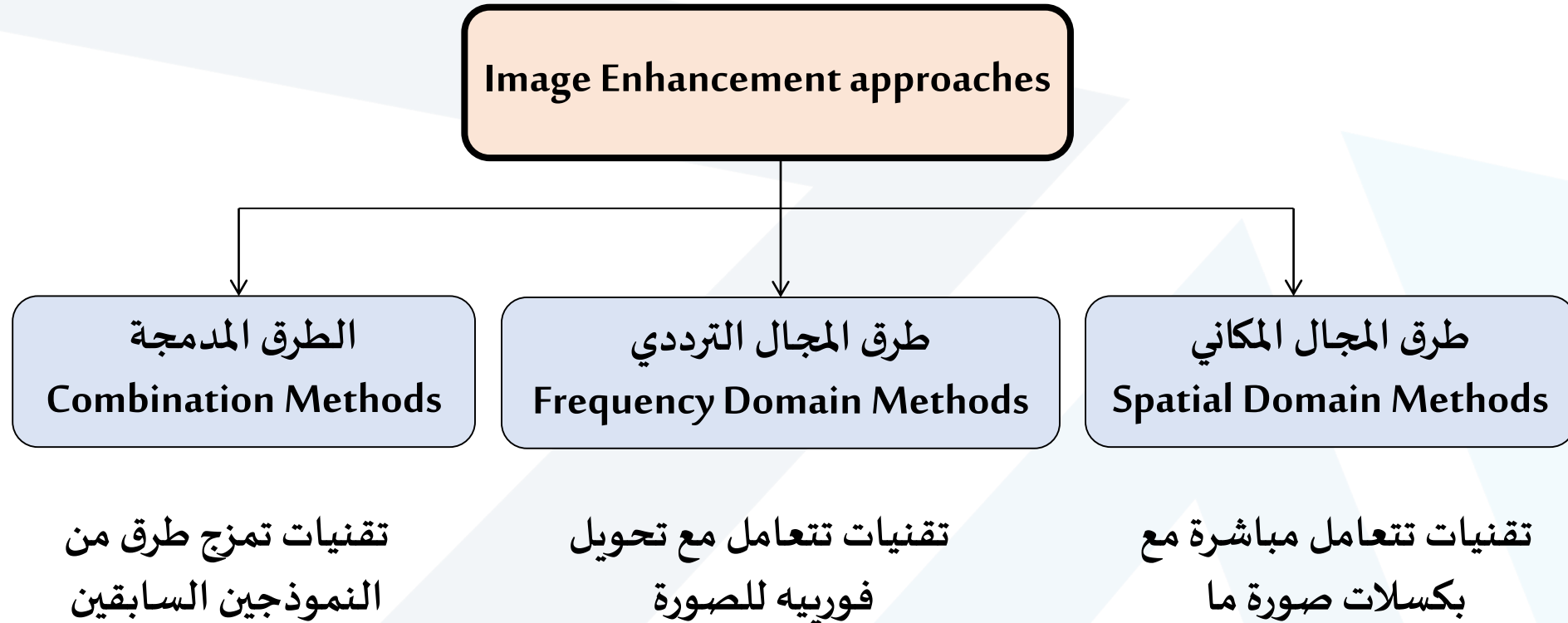
□ تحسين الصورة هي العملية أو مجموعة العمليات التي تطبق على الصورة لتوضيح المعلومات المطلوب الحصول عليها، مما يجعل الصورة أكثر فائدة من أجل تطبيقات معينة



# الغاية من تحسين الصور

يستخدم تحسين الصورة في كل تطبيقات معالجة الصورة كخطوة مبدئية في المعالجة  
مثلاً:

1. تحسين نوعية الصورة لتصبح أكثر وضوحاً للشخص الناظر: كتحسين صور الأشعة السينية لمساعدة الطبيب في تقييم احتمال وجود كسور في العظام.
2. تعديل الصورة لتصبح أكثر ملاءمة لعمليات التحليل والاستخراج التلقائي لمعالمها: كتحسين التباين بين المحارف والورقة في صورة لنصٍ قبل أن يتم فحصه بوساطة خوارزمية التعرف الضوئي على المحارف.



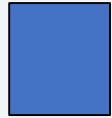
## Spatial Domain Methods

العمليات على هистоغرام الصورة

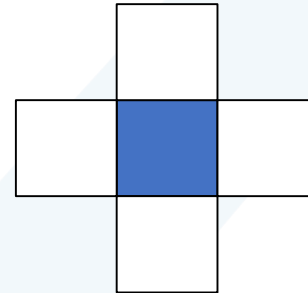
مستوى البكسل  
Pixel Level

مستوى القناع جيران البكسل  
Mask Level

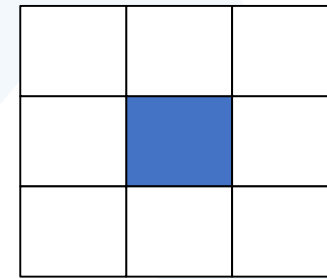
العمليات على البكسلات  
باستخدام هистоغرام الصورة  
معالجة الرسم البياني (الهистоغرام)  
Histogram Processing مساواة  
الهистоغرام



$$N_0(x, y)$$

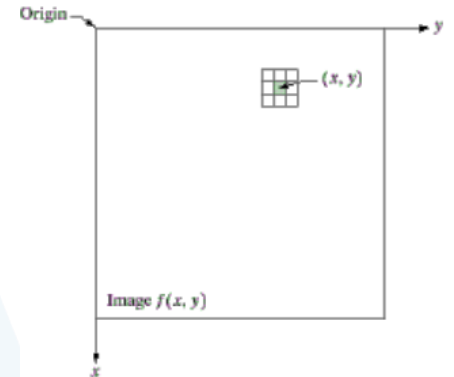


$$N_4(x, y)$$



$$N_8(x, y)$$

تحسين الصورة باستخدام المرشحات المكانية

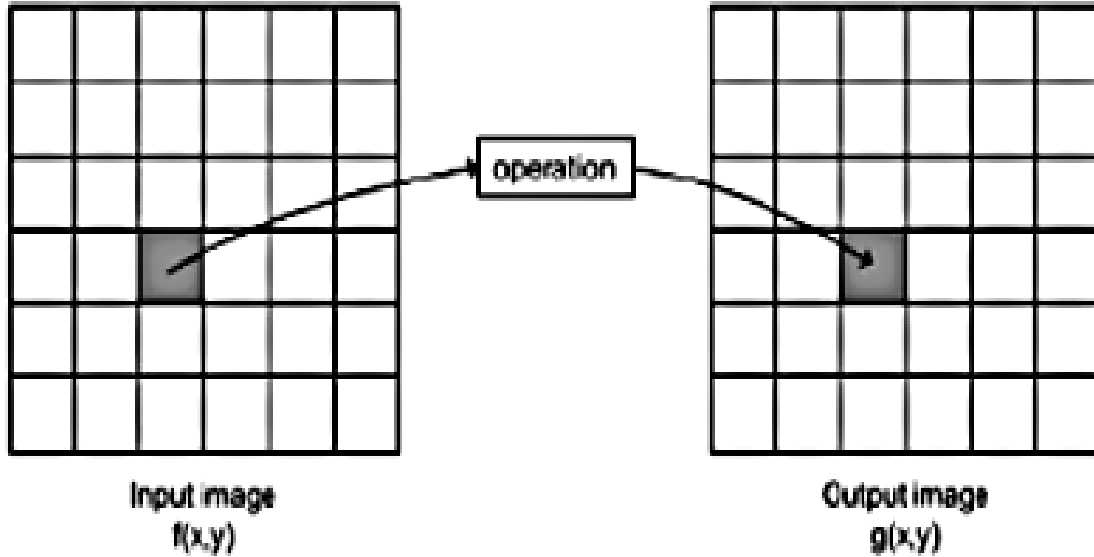


• تعديل قيم البكسل دون إحداث تغيير في حجمه أو موقعه أو البنى المحلية في الصورة

— تحسين الصورة باستخدام العمليات الحسابية و المنطقية  
Enhancement Using Arithmetic/Logic Operations:  
العمليات الحسابية والمنطقية هي عمليات تجري على العناصر المتقابلة في صورتين عنصراً  
لعنصر. باستثناء عملية NOT

العمليات الحسابية (+, -, \*, /)

العمليات المنطقية (NOT, AND, OR, XOR)



—العمليات على السويات الرمادية (تقليل،  
تعتيب، تقطيع، توابع التحويل النقطية)

# العمليات الحسابية

العمليات الحسابية: هي الجمع والطرح والضرب والقسمة.

$$C = A \text{ opn } B$$

■ opn العمليات الحسابية الأساس (+, -, /, X)

□ يستخدم الجمع لدمج قيمتي كلّ بكسلين متقابلين في صورتين مختلفتين أو لإضافة قيمة ثابتة (موجبة أو سالبة) لقيمة البكسل في الصورة

■ دمج مكونات الصورتين

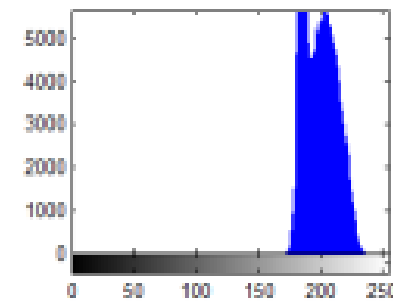
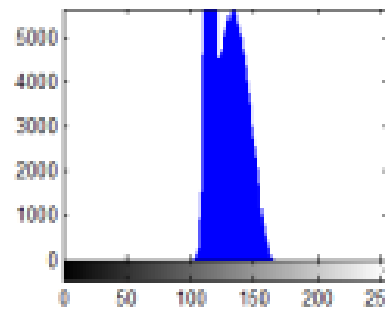
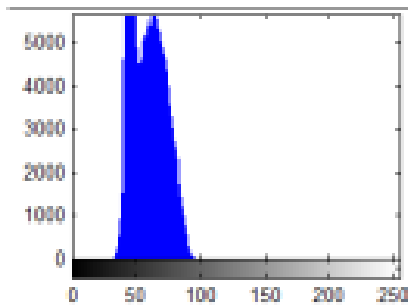
■ زيادة أو إنقاص السطوع

□ قد تتجاوز بعض قيم البكسلات الناتجة مجال نوع البيانات المستخدم



# العمليات (جمع وطرح عدد ثابت)

تغيير السطوع في الصورة



## العمليات الحسابية (جمع صورتين)



الصورة الأولى



الصورة الثانية



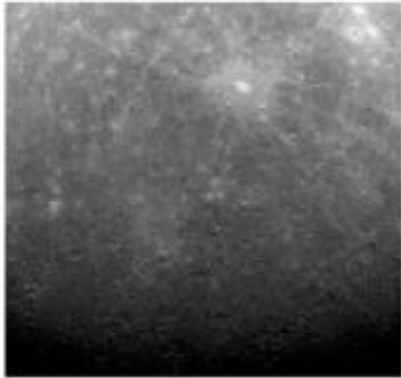
ناتج الجمع



ناتج الجمع بعد التنسيب

## الجمع: مثال تطبيقي

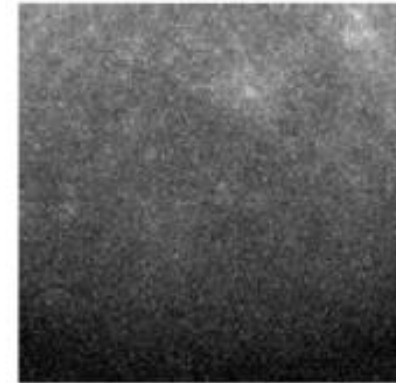
- محاكاة التشويش: طريقة شائعة لمحاكاة التشويش بإضافة قيم عشوائية لبكسلات الصورة



الصورة الأصلية



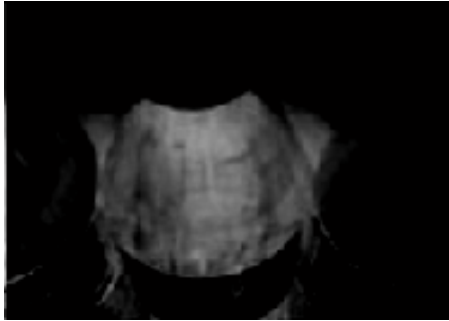
تشويش غاوسي ( $\sigma = 0.1$ )



الصورة المشوشة الناتجة

# طرح الصورة Image Subtraction

□ يستخدم الطرح عادة لاكتشاف الفرق بين صورتين



نتيجة طرح الصورتين



الصورة الثانية

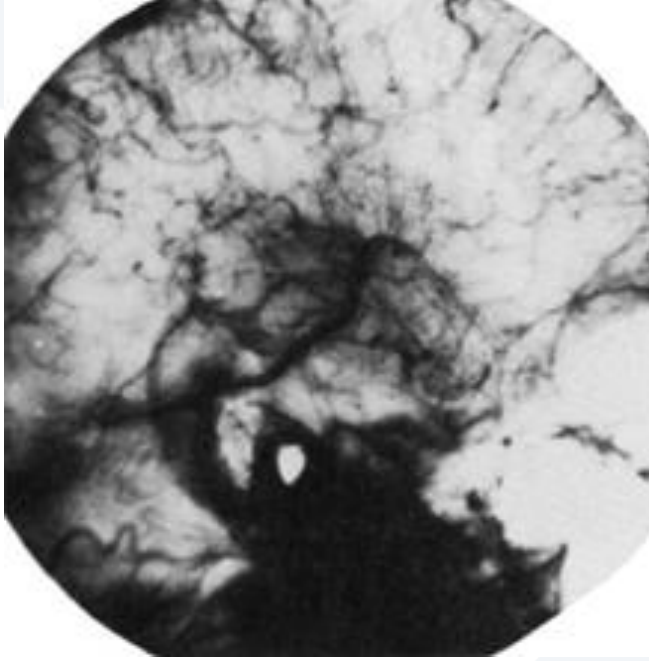


الصورة الأولى

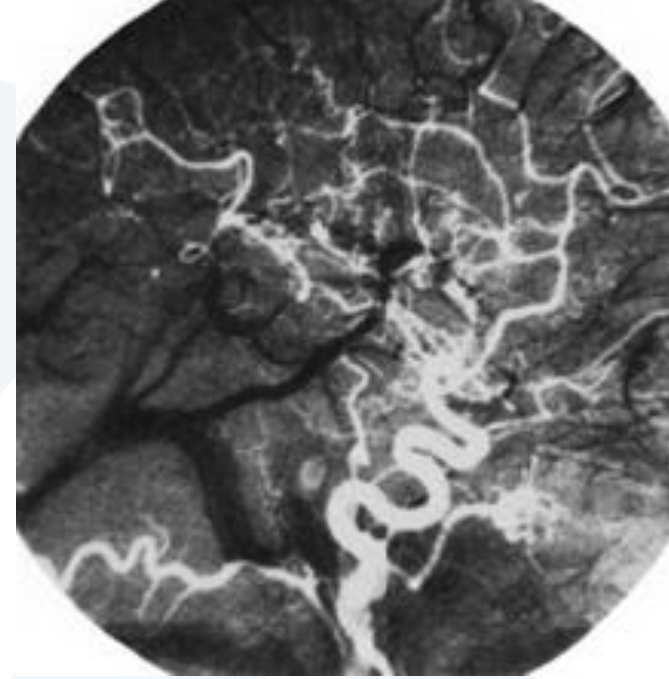
□ يجب الحذر عند الحصول على قيم بكسلات سالبة

# الطرح: مثال تطبيقي

اكتشاف التغير الحاصل مع الزمن



عينة من سلسلة صور مأخوذة  
للمنطقة العليا من رأس المريض  
قبل حقنه بمادة الأيودين



حاصل طرح الصورتين قبل  
وبعد الحقن

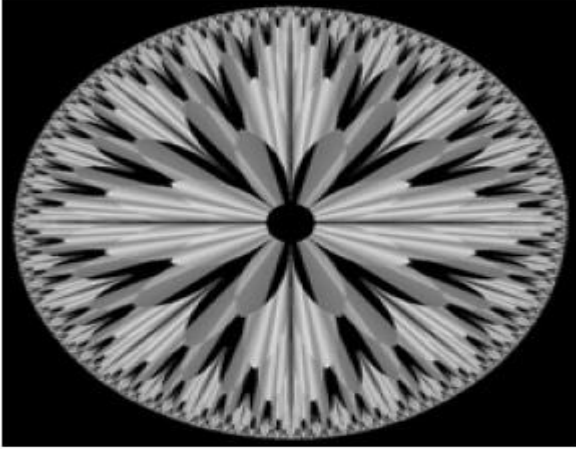
X-ray image of the top of a patient's head

# طرح الصورة Image Subtraction

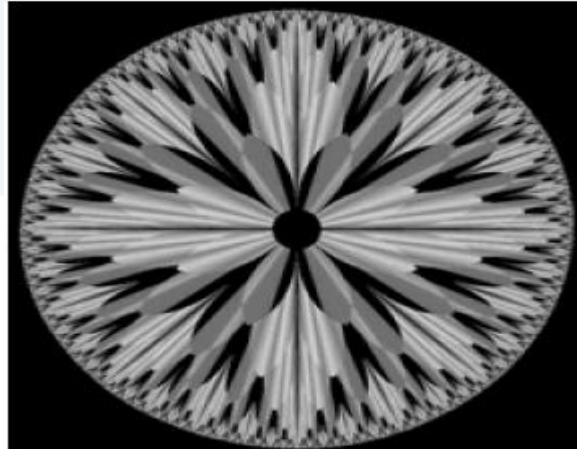
- نتجت الصورة b عن حجب الخانات الأربعة ذات الأهمية الدنيا في الصورة a
- نتجت الصورة c عن طرح الصورة b من الصورة a
- نتجت الصورة d عن تسوية الهستوغرام للصورة c.

لاحظ الفروق التي ظهرت في الصورة d.

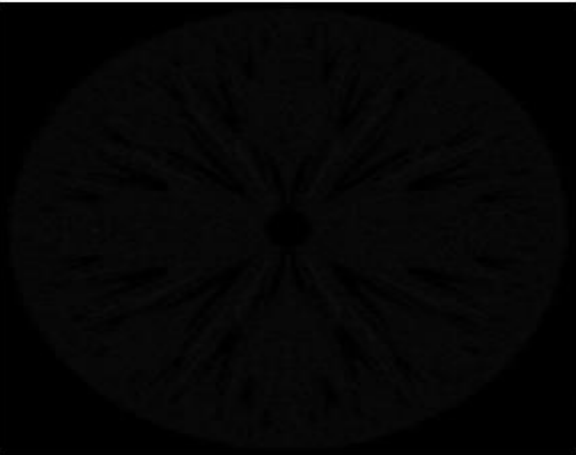
أعد الخطوات ولكن بحجب الخانات الأربعة ذات الأهمية العليا في الصورة a بدلا من الدنيا ولاحظ الفرق



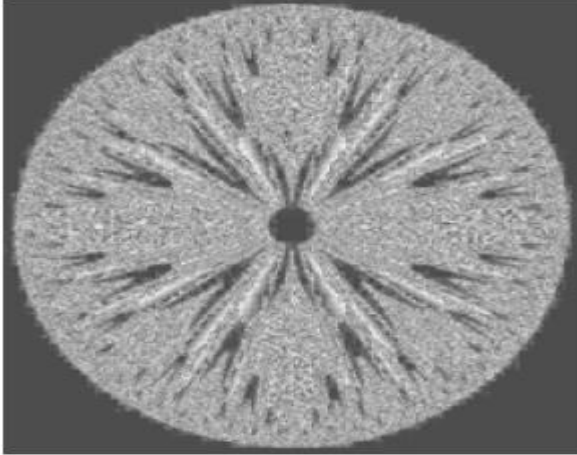
a



b



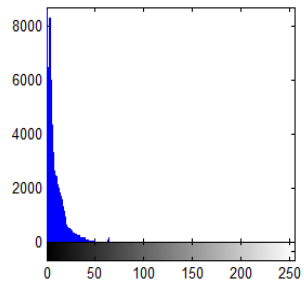
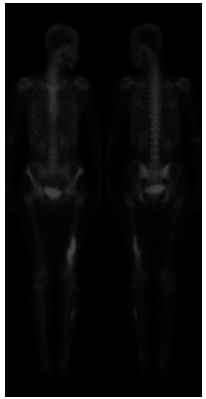
c=a - b



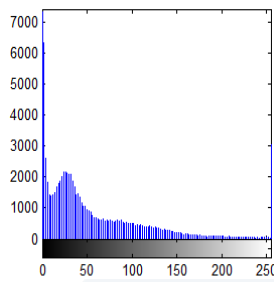
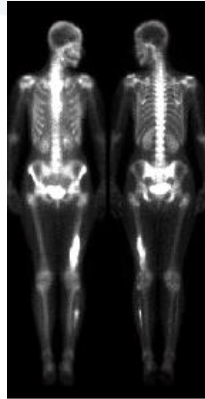
d

# الضرب والقسم

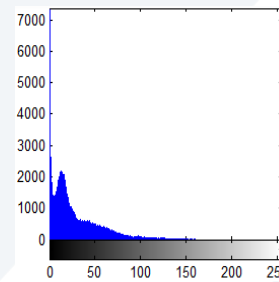
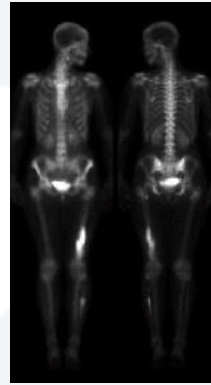
□ تعدّ عمليتا ضرب وتقسيم الصور على ثابت **طريقتين بسيطتين** لتعديل التباين في الصورة



نتيجة التقسيم على 4



نتيجة الضرب بـ 2



الصورة الأصلية

تستخدم عملية الضرب والقسم بشكل أساسي في تحسين الصورة. عملية القسم ما هي إلا عملية الضرب مع المقلوب. بالإضافة إلى استخدام عملية الضرب في زيادة قيم السويات الرمادية في صورة وذلك بضررها بصورة ذات سوية رمادية ثابتة.



# الجمع بين العمليات الحسابية

□ تفرض بعض الحالات تطبيق مجموعة من العمليات الحسابية المختلفة على صورة أو أكثر في آن واحد

□ مثال: مزيج ألفا

$$C(x,y) = \alpha \cdot A(x,y) + (1-\alpha) \cdot B(x,y) ; 0 \leq \alpha \leq 1$$



$\alpha = 0.3$



الصورة الأمامية



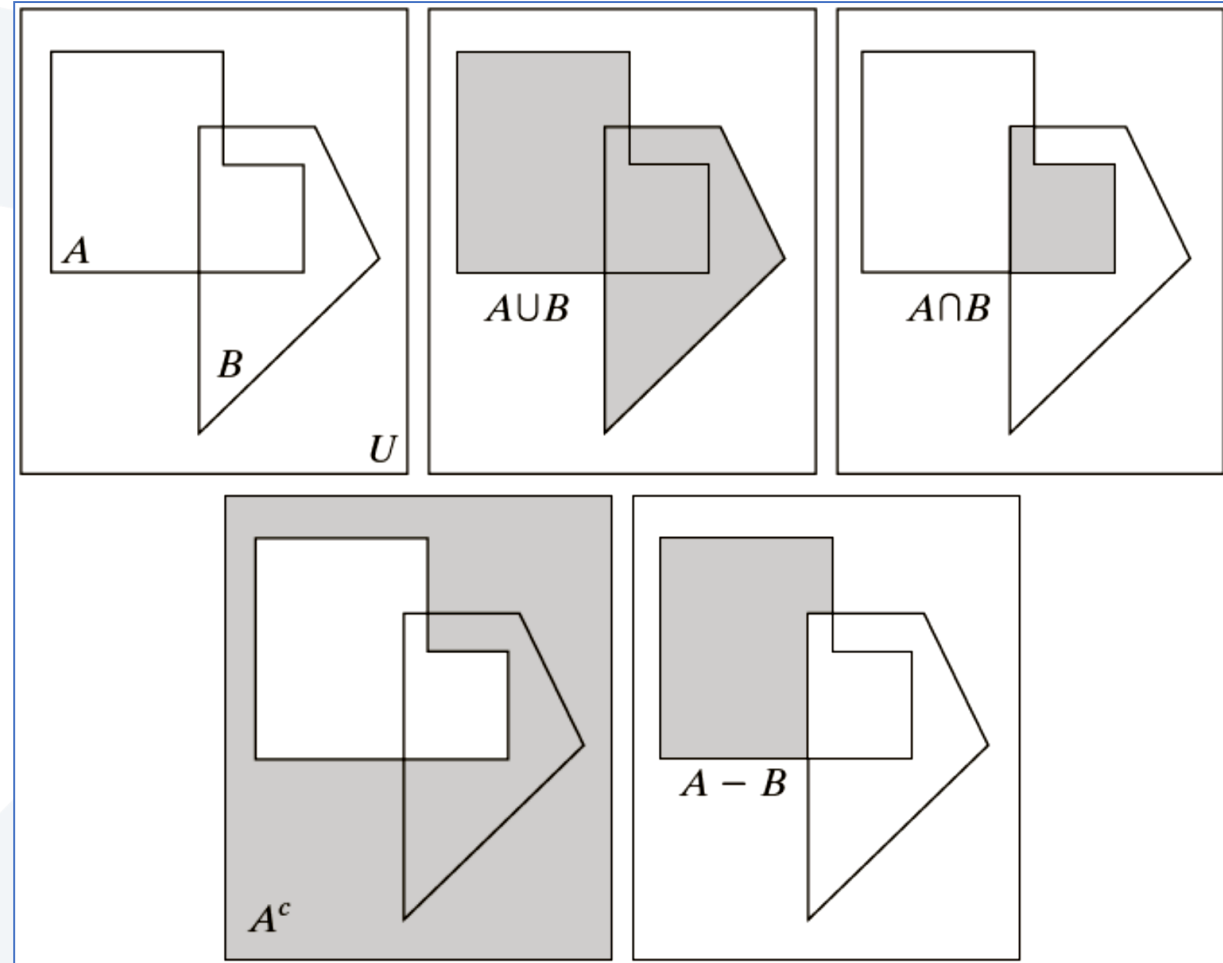
الصورة الخلفية



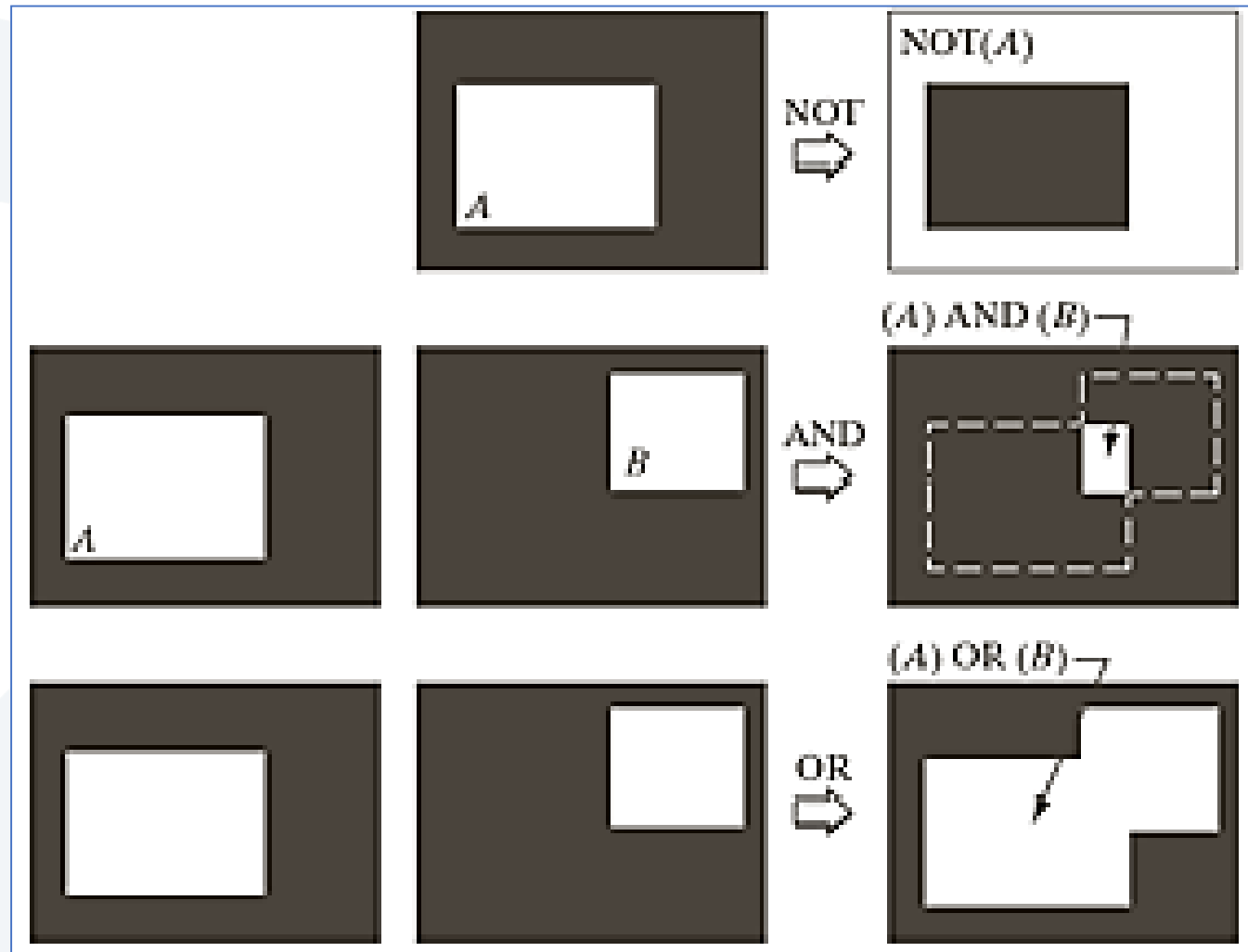
XOR وOR وAND وNOT

- تجرى العمليات المنطقية بالنسبة للصور الرمادية على القيمة الثنائية للسوية الرمادية للعنصر
- تطبق العمليات المنطقية المعروفة على الصور على **مستوى البت** في البكسلات المتقابلة بين صورتين أو أكثر
- مثال: أحد عناصر الصورة يملك السوية الرمادية  $r1=129=100000001$
- العنصر الموافق له في الصورة الثانية له السوية الرمادية  $r1=130=100000010$
- حاصل عملية AND بين هذين العنصرين سيكون له السوية الرمادية  $r1=128=100000000$

Set operations

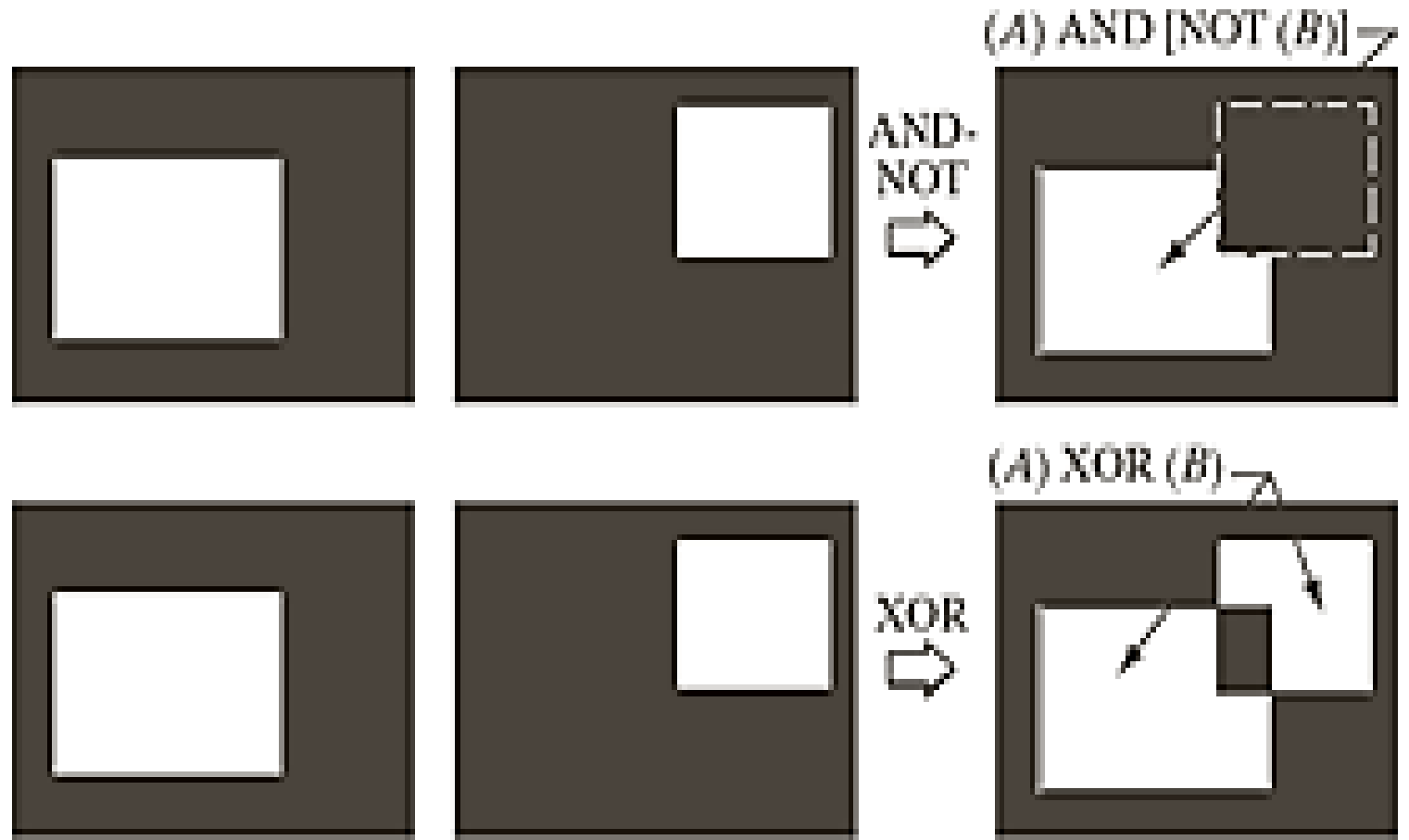


## Logical operations



## تحسين الصورة باستخدام العمليات المنطقية Enhancement Using Logic Operations

Logical operations



## تحسين الصورة باستخدام العمليات المنطقية Enhancement Using Logic Operations

Image negative

معكوس الصورة NOT

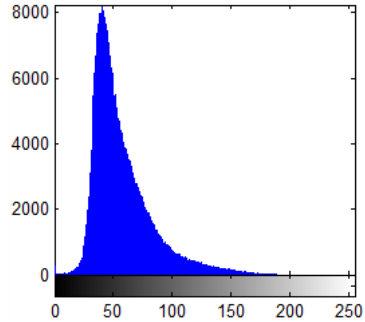
استبدال قيمة كل سوية لونية بمتكمها

تستخدم عملية NOT للحصول على مسودة الصورة

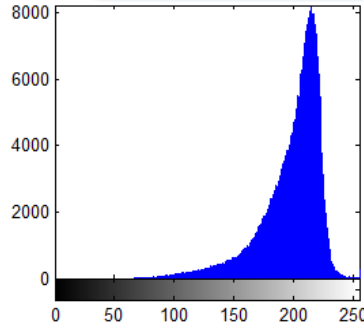
$$B(x,y) = \text{Max} - A(x,y)$$

Max هي أعلى قيمة ممكنة في الصورة

- 255 في الصور ذات عمق البت 8
- 1 في الصور الثنائية أو من النوع double



معكوس الصورة



الصورة الأصلية

البكسلات السوداء تتحول إلى بيضاء والعكس أيضا

ملاحظة: نظرًا لأن العين تستجيب لوغاريتميًا لتغيرات السطوع، فقد يتعذر اكتشاف التغيرات الطفيفة في السطوع في المناطق الساطعة من الصورة. مع العملية not، تتحول تغيرات السطوع الدقيقة هذه إلى مناطق مظلمة بحيث تصبح مرئية بوضوح

# تحسين الصورة باستخدام العمليات المنطقية

## Enhancement Using Logic Operations

### AND

تستخدم عملية AND المنطقية في:

- اكتشاف الفروق بين الصور وإظهار

المنطقة المستهدفة في الصورة

image

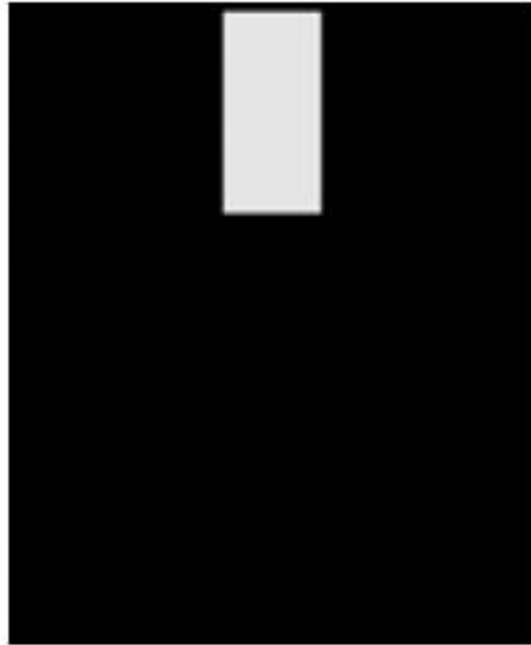
- العملتان المنطقيتان AND, OR

تستخدمان لتحديد صورة فرعية

Sub image من الصورة الأصلي.



a

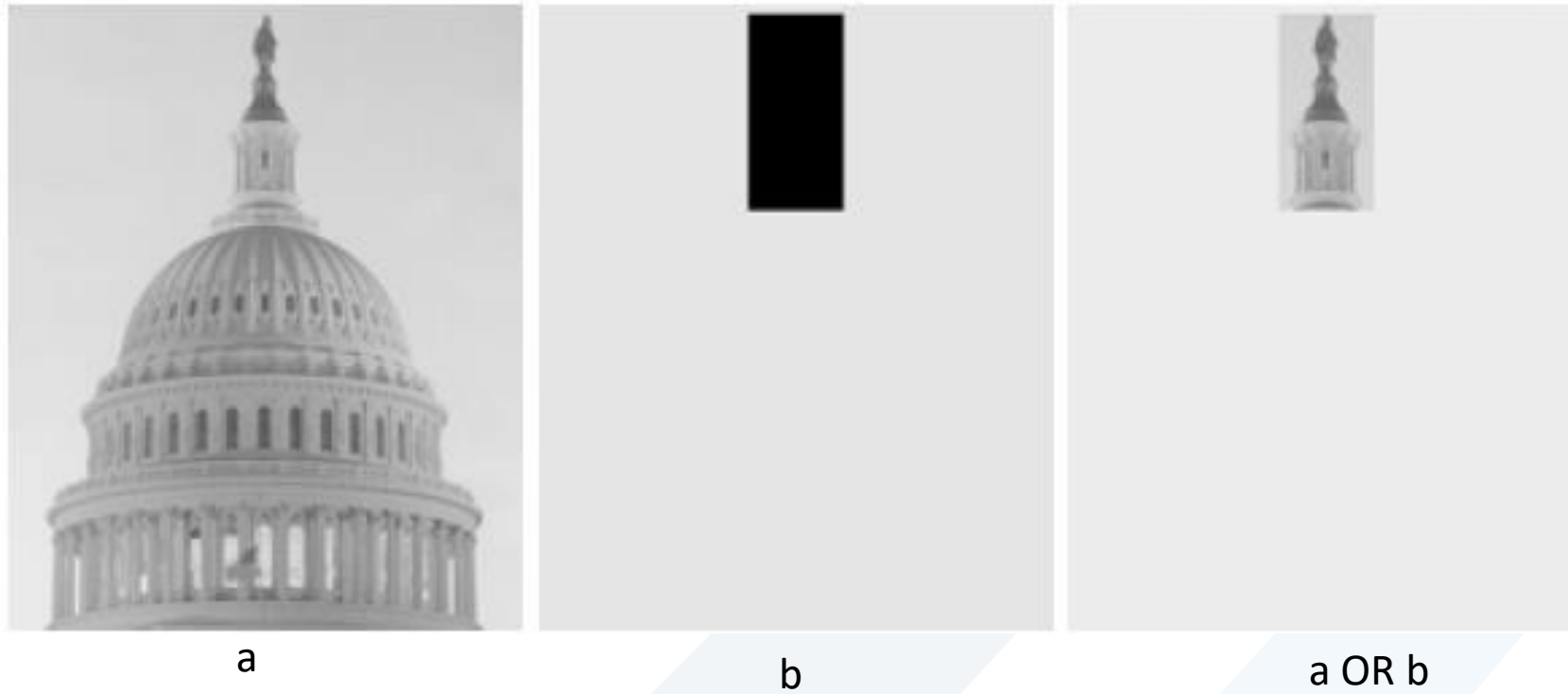


b



a AND b

## تحسين الصورة باستخدام العمليات المنطقية Enhancement Using Logic Operations



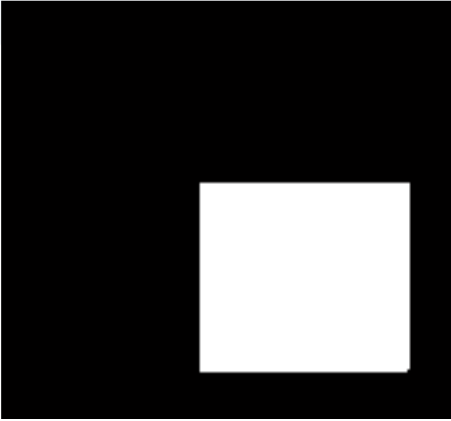
- يسمى هذا النوع من الأقنعة بعملية المنطقة المرغوبة (ROI) region of interest
- تستخدم AND, OR في تحديد منطقة معينة في الصورة وعزلها عن باقي المناطق.
- كما تستخدمان مع العمليات المورفولوجية morphological operations

## تحسين الصورة باستخدام العمليات المنطقية Enhancement Using Logic Operations OR, XOR

□ تستخدم عملية OR المنطقية في:

■ دمج مكونات الصور "الصور الثنائية في أغلب الأحيان"

■ استخلاص المناطق المهمة في الصورة (Region of Interest)



XOR



OR

□ تستخدم عملية XOR المنطقية في التعامل مع الصورة الثنائية

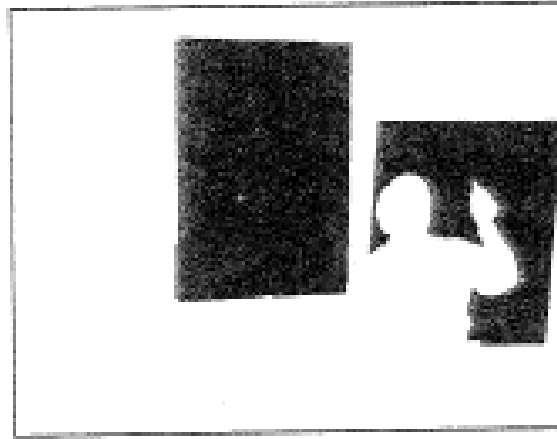
للكشف عن الكائنات المتحركة بين الأطر في ملفات الفيديو



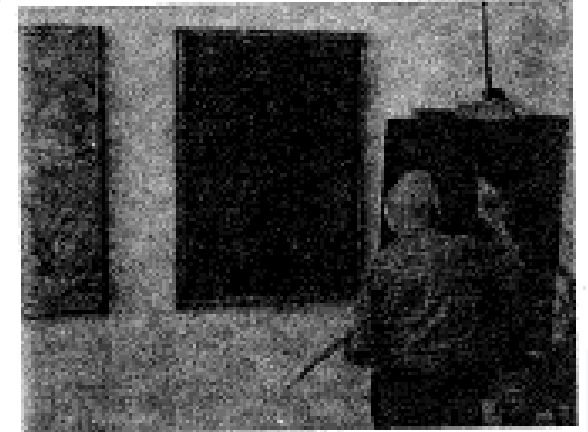
- The AND operator is usually used to mask out part of an image.



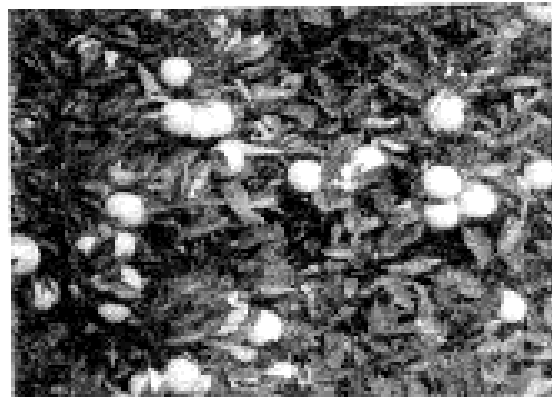
a



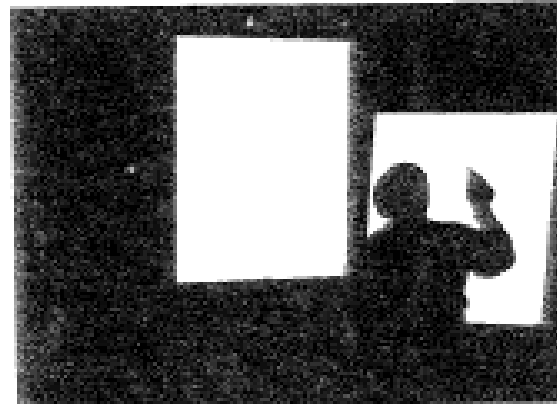
b



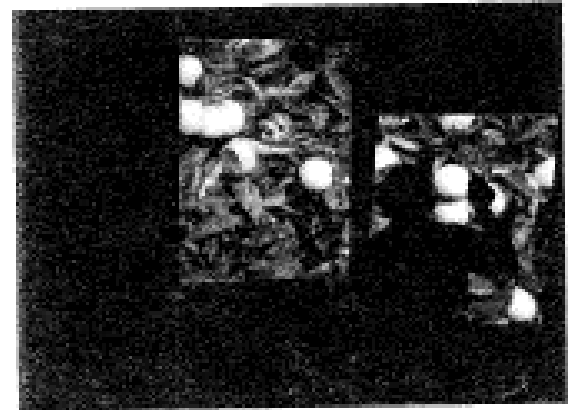
A AND b



c

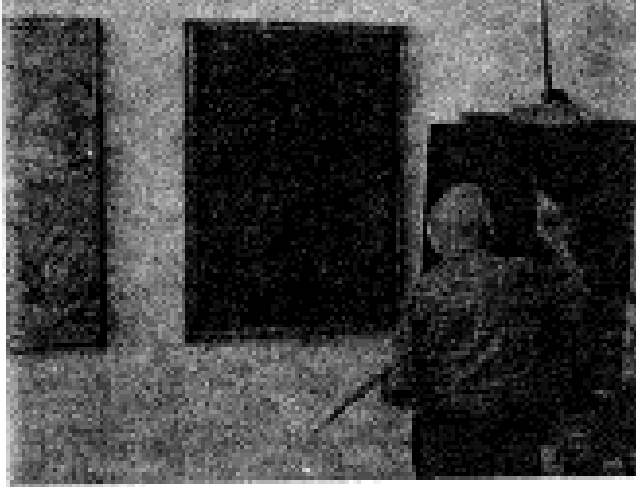


not b



c AND (not b)

Result1



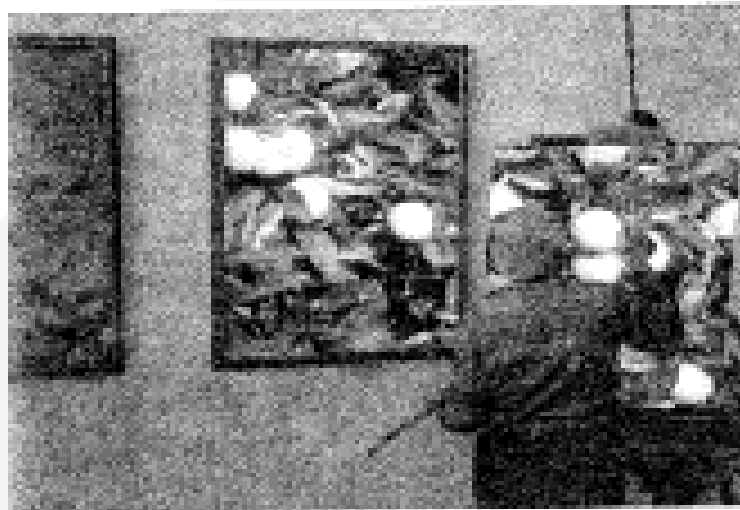
OR



Result2



Parts of another  
image can be  
added with a  
logical OR operator.



# نهاية المحاضرة